

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-298837

(43)Date of publication of application : 29.10.1999

(51)Int.Cl.

H04N 5/765

H04N 5/781

G06T 1/00

(21)Application number : 10-099766

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 13.04.1998

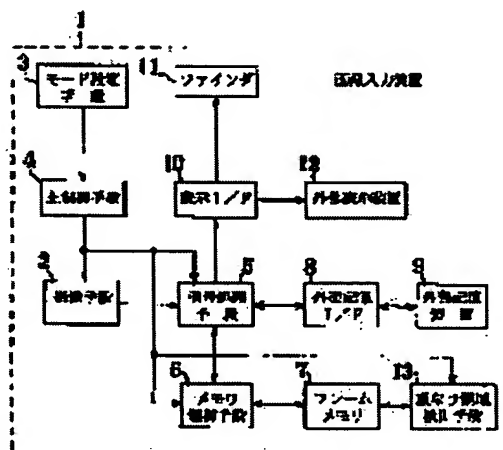
(72)Inventor : MURATA NORIHIKO
KITAGUCHI TAKASHI

(54) IMAGE INPUT DEVICE AND IMAGE INPUT METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To allow a photographer to easily confirm photographing conditions by informing the photographer of whether or not photographing is proper in the case of compositing panorama images.

SOLUTION: A 1st image photographed by an image pickup means 2 is used for a criterion image and a 2nd image that is being photographed by the image pickup means 2 at present is used for a reference image. An overlap area detection means 13 detects an overlapped area between the criterion image and the reference image and displays the size of the overlapped area on an overlapped area display indicator of a finder 11. When a shutter of the image pickup means 2 is depressed, the overlap area detection means 13 lights a warning indicator of the finder 11 when the displayed size of the overlapped area is a preset threshold value or below to instruct revision of a photographing position to the photographer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or

application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-298837

(43) 公開日 平成11年(1999)10月29日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 N 5/765

H 0 4 N 5/781

5 1 0 F

5/781

G 0 6 F 15/64

3 4 0 B

G 0 6 T 1/00

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平10-99766

(22) 出願日 平成10年(1998) 4 月13日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

(72) 発明者 村田 憲彦

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

(72) 発明者 北口 貴史

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号 株式
会社リコー内

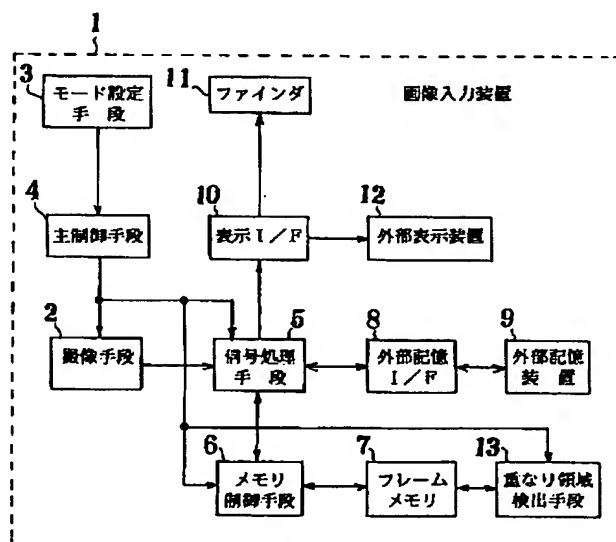
(74) 代理人 弁理士 小島 俊郎

(54) 【発明の名称】 画像入力装置及び画像入力方法

(57) 【要約】

【課題】 パノラマ画像合成を行う場合に、撮影動作が適切であるかを撮影者に通知し、撮影条件を容易に確認できるようにする。

【解決手段】 撮像手段 2 で撮像した 1 枚目の画像を基準画像とし、撮像手段 2 で現在入力中の 2 枚目の画像を参照画像とする。重なり領域検出手段 13 は基準画像と参照画像との重なり領域を検出して、重なり領域の大きさをファインダ 11 の重なり領域表示インジケータに表示する。撮像手段 2 のシャッタが押し下げられると、重なり領域検出手段 13 は表示した重なり領域の大きさがあらかじめ設定された閾値以下である場合には、ファインダ 11 の警告インジケータを点灯させて撮影者に撮影位置の変更を指示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被写体の画像を入力する撮像手段と、撮像手段から得られた画像を記憶する画像記憶手段とを有する画像入力装置において、撮像手段で先に撮像して画像記憶手段に記憶した基準画像と撮像手段が現在入力中の画像との重なり領域を自動検出する重なり領域検出手段を有することを特徴とする画像入力装置。

【請求項 2】 上記重なり領域検出手段は現在入力中の動画像における動きベクトルより基準画像との重なり領域を検出する請求項 1 記載の画像入力装置。

【請求項 3】 上記重なり領域検出手段は基準画像と撮像しようとしている画像との間の動きベクトルより重なり領域を検出する請求項 1 記載の画像入力装置。

【請求項 4】 被写体の画像を入力する撮像手段と、撮像手段の姿勢を表す信号を取得する姿勢検出センサと、撮像手段から得られた画像を記憶する画像記憶手段及び撮像手段で先に撮像して画像記憶手段に記憶した基準画像と撮像手段が現在入力中の画像との重なり領域を自動検出する重なり領域検出手段を有する画像入力装置において、上記重なり領域検出手段は姿勢検出センサ信号より求めた姿勢情報より基準画像と撮像手段が現在入力中の画像との重なり領域を検出することを特徴とする画像入力装置。

【請求項 5】 撮像手段で先に撮像した画像を基準画像として記憶し、記憶した基準画像と撮像手段で現在入力中の画像との重なり領域を検出して表示することを特徴とする画像入力方法。

【請求項 6】 上記基準画像と撮像手段で現在入力中の画像との重なり領域を、撮像手段で現在入力中の動画像における動きベクトルより検出する請求項 5 記載の画像入力方法。

【請求項 7】 上記基準画像と撮像手段で現在入力中の画像との重なり領域を基準画像と撮像しようとしている画像との間の動きベクトルより検出する請求項 5 記載の画像入力方法。

【請求項 8】 上記基準画像と撮像手段で現在入力中の画像との重なり領域を撮像手段の姿勢情報より検出する請求項 5 記載の画像入力方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】この発明は、デジタルスチルカメラ等の撮像手段で撮影した複数枚の静止画像を合成する画像入力装置及び画像入力方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】光学系を通過した画像を CCD センサ等で光電変換し、得られた画像信号を A/D 変換してメモリカード等の外部記憶装置に保存するカメラが普及して

いる。この CCD センサ等を使用したカメラは撮像した画像をデジタル信号として扱うことができるため、画像の加工と処理及び伝送が手軽に行えるという利点がある。このようなカメラで同一の被写体を複数枚撮影した画像を貼り合わせて、高解像度のパノラマ画像を合成することが行われている。このパノラマ画像を合成するためには、複数の画像の一部が重複するか、あるいは複数の各画像が継ぎ目なく繋がるようにして被写体を撮影する必要がある。

【0003】例えば特開平 5-161050 号公報に示された方法は、既に入力した画像と現在入力中の画像をそれぞれ間引きして縮小した画像を表示部の隣接した部分に表示し、パノラマ画像を得る場合に現在の撮像位置が適切かどうか確認できるようにしている。また、特開平 9-266561 号公報に示された方法は、現在入力中の画像に並べて先に撮影した画像の一部をカメラの移動方向に応じて表示し、両画像が繋がった状態にしている。例えばカメラが時計回りに回転した場合、先に撮影した画像の右端部分を予め決められた領域分だけ切り出してカメラ背面に設けられた表示部の左端に写し出し、そのすぐ右隣に現在入力の画像を並べて表示する。そして 2 枚の画像が繋がった状態でシャッターを押すと合成した連続画像がパノラマメモリに保存するようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら特開平 5-161050 号公報に示す方法では、既に入力した画像と現在入力中の画像をそれぞれ間引きして縮小した画像を表示しているため、間引きした低解像度の画像により画像間の繋がりや重複領域を確認ため、この確認が困難であり、特に貼り合わせる画像の枚数が増えて多数枚の画像を分割する際には、この問題が無視できなくなる。また、特開平 9-266561 号公報に示された方法では 2 枚の画像が完全に繋がった状態でないとパノラマ画像を得ることができないため、カメラ操作が制限の厳しいものになってしまう。

【0005】この発明はかかる短所を改善し、パノラマ画像合成や被写体の 3 次元形状復元等の種々の画像処理と合成を行う場合に、撮影動作が適切であるかをユーザーに通知し、撮影条件を容易に確認することができる画像入力装置及び画像入力方法を提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】この発明に係る画像入力装置は、被写体の画像を入力する撮像手段と、撮像手段から得られた画像を記憶する画像記憶手段とを有する画像入力装置において、撮像手段で先に撮像して画像記憶手段に記憶した基準画像と撮像手段が現在入力中の画像との重なり領域を自動検出する重なり領域検出手段を有することを特徴とする。

【0007】上記重なり領域検出手段は現在入力中の動画像における動きベクトルより基準画像との重なり領域を検出すると良い。

【0008】また、上記重なり領域検出手段は基準画像と撮像しようとしている画像との間の動きベクトルより重なり領域を検出して良い。

【0009】この発明に係る他の画像入力装置は、被写体の画像を入力する撮像手段と、撮像手段の姿勢を表す信号を取得する姿勢検出センサと、撮像手段から得られた画像を記憶する画像記憶手段及び撮像手段で先に撮像して画像記憶手段に記憶した基準画像と撮像手段が現在入力中の画像との重なり領域を自動検出する重なり領域検出手段を有する画像入力装置にあって、上記重なり領域検出手段は姿勢検出センサ信号より求めた姿勢情報より基準画像と撮像手段が現在入力中の画像との重なり領域を検出することを特徴とする。

【0010】この発明に係る画像入力方法は、撮像手段で先に撮像した画像を基準画像として記憶し、記憶した基準画像と撮像手段で現在入力中の画像との重なり領域を検出して画像を合成することを特徴とする。

【0011】上記基準画像と撮像手段で現在入力中の画像との重なり領域を、撮像手段で現在入力中の動画像における動きベクトルより検出したり、基準画像と撮像しようとしている画像との間の動きベクトルより検出したり、撮像手段の姿勢情報より検出すると良い。

【0012】

【発明の実施の形態】この発明の画像入力装置は、CCD等の光伝電変換素子を有する撮像手段とモード設定手段と主制御手段と信号処理手段とフレームメモリと外部記憶装置とファインダ及び重なり領域検出手段を有する。

【0013】この画像入力装置のモード設定手段で重複撮影モードを選択すると、主制御手段はファインダ内に重複撮影モードが選択されたことを示すインジケータを表示し、重複撮影モードが設定されたことを重なり領域検出手段に通知して、重なり領域検出手段を起動する。この状態で撮像手段により被写体像を1枚撮影すると、主制御手段は撮像した1枚目の画像を基準画像としてフレームメモリに記憶し、外部記憶装置にも記憶する。撮影後して、被写体を撮影する撮像手段の位置をずらしながら一定微小時間経過すると、主制御手段は撮像手段で現在入力中の2枚目の画像を参照画像としてフレームメモリに取り込む。現在入力中の画像が参照画像としてフレームメモリに取り込まれると、重なり領域検出手段は、1枚目の画像であるフレームメモリに記憶した基準画像と現在入力中の参照画像との重なり領域を検出して、重なり領域の大きさをファインダの重なり領域表示インジケータに表示する。この処理を撮像手段のシャッタが押し下げられるまで一定時間毎に繰り返す。撮像手段のシャッタが押し下げられると、重なり領域検出手段

は表示した重なり領域の大きさがあらかじめ設定されファインダのインジケータで表示されている閾値以上かを確認する。この確認の結果、重なり領域の大きさが閾値以下である場合には、警告インジケータを点灯させて撮影者に撮影位置の変更を要求する。このようにして複数の画像を合成するときに適正な重なり領域を選択することができる。

【0014】そして、撮影者が撮影位置を変更して、基準画像と現在入力している参照画像との重なり領域の大きさが閾値以上になって撮像手段のシャッタが押し下げられると現在入力している画像を撮影し、撮影した2枚目の画像を外部記憶装置に記憶し、フレームメモリに記憶した基準画像を撮影した2枚目の画像で置き換える。この処理を撮影を続けているあいだ繰り返し、適正な重なり領域で複数の画像を合成する。

【0015】

【実施例】図1はこの発明の一実施例の画像入力装置の構成を示すブロック図である。画像入力装置1は撮像手段2とモード設定手段3と主制御手段4と信号処理手段5とメモリ制御手段6とフレームメモリ7と外部記憶インタフェース8と外部記憶装置9と表示インタフェース10とファインダ11と例えば画像入力装置1の筐体に設置された液晶からなる外部表示装置12及び重なり領域検出手段13を有する。

【0016】撮像手段2はレンズユニットで集光した光路上にCCD等の光伝電変換素子を有し、被写体像を表すアナログ映像信号を出力する。モード設定手段3は画像入力装置1の撮影モードを設定するものであり、例えば画像入力装置1の筐体表面に設置され、ユーザーが所望の撮影モードを選択できるようになっている。このモード設定手段3には重複撮影モードのオン/オフの切り替えも行。主制御手段4は撮影と表示と記録等の基本的な処理の制御を行うとともにモード設定手段3からの撮影モードの設定値を受け取り、信号処理手段5とメモリ制御手段6及び重なり領域検出手段13等の処理内容を変更するよう指示する。信号処理手段5は撮像手段2から出力するアナログ映像信号に対して増幅やクランプ等の前処理をしてA/D変換してからフィルタリング及び色成分の分解等の種々の画像処理を施す。メモリ制御手段6は信号処理手段5で処理した画像信号をフレームメモリ7に格納し、フレームメモリ7に格納された画像信号を読み出す。フレームメモリ7はVRAMやSRAMやDRAM等からなり、撮像手段2で前回撮影した画像と現在撮像して入力されている画像が蓄積される。フレームメモリ7に格納された画像信号を外部記憶装置9に保存するときは、メモリ制御手段6でフレームメモリ7に格納された画像信号を読み出し、信号処理手段5は読み出された画像信号に対して画像圧縮等の信号処理を施した後、外部記憶インタフェース8を介して外部記憶装置9に保存する。この外部記憶装置9としてはICメ

モリカードや光磁気ディスク等を使用するが、モデムカードやISDNカードを利用してネットワークを経由して画像信号を直接遠隔地の記録媒体に送信しても構わない。また、外部記憶装置9に保存された画像信号を読み出すときは、外部記憶装置9に保存された画像信号を外部記憶インタフェース8を介して信号処理手段5に送る。信号処理手段5は送られた画像信号の画像伸張を行う。この外部記憶装置9やフレームメモリ7から読み出された画像信号は信号処理手段5でD/A変換や増幅等の信号処理を施した後、表示インタフェース10を介してファインダ11や外部表示装置12に送り表示する。重なり領域検出手段12はフレームメモリ7に記憶した前回撮影した画像と撮像手段2で現在撮像して入力されている画像の重なり領域の大きさと重なり領域の位置を検出する。

【0017】上記のように構成された画像入力装置1でモード設定手段3より重複モードが選択された場合の動作を図2のフローチャートを参照して説明する。まず、モード設定手段3で重複撮影モードを選択すると、図3に示すように、主制御手段22はファインダ11内に重複撮影モードが選択されたことを示すインジケータ111を表示し、重複撮影モードが設定されたことを重なり領域検出手段13に通知する（ステップS1）。この重複撮影モードの通知により重なり領域検出手段20は起動される。この状態で撮像手段2により被写体像を1枚撮影すると、主制御手段4は、図4に示すように、撮像した1枚目の画像21aを基準画像としてフレームメモリ7と外部記憶装置9に記憶する（ステップS2）。撮影後して、被写体を撮影する撮像手段2の位置をずらしながら一定微小時間経過すると、主制御手段4は撮像手段2で現在入力中の2枚目の画像21bを参照画像としてフレームメモリ7に取り込む（ステップS3）。現在入力中の画像21bが参照画像としてフレームメモリ7に取り込まれると、重なり領域検出手段13は、1枚目の画像であるフレームメモリ7に記憶した基準画像と現在入力中の参照画像との重なり領域を検出して、重なり領域の大きさをファインダ11の重なり領域表示インジケータ112に表示する（ステップS4）。この処理を撮像手段2のシャッタが押し下げられるまで一定時間毎に繰り返す（ステップS5）。撮像手段2のシャッタが押し下げられると、重なり領域検出手段13は表示した重なり領域の大きさがあらかじめ設定されファインダ11のインジケータ113で表示されている閾値以上かを確認する（ステップS6）。この確認の結果、重なり領域の大きさが閾値以下である場合には、警告インジケータ114を点灯させて撮影者に撮影位置の変更を要求する（ステップS7）。そして、撮影者が撮影位置を変更して、基準画像と現在入力している参照画像との重なり領域の大きさが閾値以上になって撮像手段2のシャッタが押し下げられると現在入力している画像を撮影し、撮

影した2枚目の画像21bを外部記憶装置9に記憶し、フレームメモリ7に記憶した基準画像を撮影した2枚目の画像21bで置き換える（ステップS8、S9）。その後、3枚目の画像の撮影処理に入る（ステップS10、S3）。この処理を撮影を続けているあいだ繰り返す。

【0018】このようにして被写体を連続的に撮影してパノラマ画像合成するとき、前回のシャッター動作時から次のシャッター押下までの期間中に、撮影者は撮影する画像間の重複の大きさの適否を確認することができる。

【0019】上記実施例は前回撮影した画像を基準画像とした場合について説明したが、1枚目に撮影した画像あるいは今までに撮影した任意の画像を基準画像として重なりを検出しても良い。また、参照画像を一定時間間隔毎に入力して重なり領域を検出する場合について説明したが、例えばシャッターが半押しされた時など次の画像を撮影する直前に参照画像を入力して重なり領域を検出するようにしても良い。さらに、画像合成や被写体の3次元形状復元に特化した画像入力装置では、撮像モードの設定をしなくても良い。

【0020】また、上記実施例は重なり領域検出手段13で現在入力中の画像と前回撮影した画像との重なり領域を検出する場合について説明したが、撮像手段2で入力中の動画像の動きベクトルから基準画像と現在入力している参照画像との重なり領域を求めることもできる。この場合、重なり領域検出手段13には、図5のブロック図に示すように、特徴点設定手段131と動きベクトル算出手段132及び加算手段133を有する。そしてフレームメモリ7には前回撮影した画像を基準画像として蓄積して置き、撮像手段2に現在入力されている画像のうち時間的に連続する最新の2フレームの画像信号をフレームメモリ7に蓄積する。ここで、現在入力されている画像のうち時間的に連続する最新の2フレームの画像を時間の若い順からそれぞれ画像(t-1)と画像tと呼ぶ。この画像(t-1)と画像tは一定時間間隔毎に更新される。

【0021】特徴点設定手段131は画像(t-1)において、図6に示すように、あらかじめ画面上に特徴点 x_{i0} , y_{i0} の位置を決めておき、特徴点 $P_i(x_{i0}, y_{i0})$ を中心とする $(2N+1)$, $(2P+1)$ の濃淡パターンを抽出して相関窓30を作成する。動きベクトル算出手段132は画像(t-1)と画像tの間の画像上での動きベクトルを算出する。例えば画像(t-1)から画像tの間の動きベクトルは、画像tにおいて画像(t-1)で作成した相関窓30の濃淡パターンとほぼ一致する点(以下、対応点という)を相関演算により求めることにより行われる。ここで、相関演算によるマッチングブロックにより対応点を検出する一例について説明する。図7に示すように、 $(2N+1)$, $(2P+1)$

の相関窓 30, 31 を用いたブロックマッチングで画像 (t-1) における i 番目の特徴点 P_i (x_{i0}, y_{i0}) と画像 t における点 Q_i (x_{i0} + d x_i, y_{i0} + d y_i) の対応付けを行う場合、相互相関値 S_i は下記 (1) 式

$$S_i = \frac{1}{K} \sum_{x=-N}^N \sum_{y=-P}^P [I_{t-1}(x_{i0} + x, y_{i0} + y) - \overline{I_{t-1}(x_{i0}, y_{i0})}]$$

$$\times [I_t(x_{i0} + dx_i + x, y_{i0} + dy_i + y) - \overline{I_t(x_{i0} + dx_i, y_{i0} + dy_i)}] \quad (1)$$

10

【0023】 (1) 式において、I_{t-1} (x, y) は画像 (t-1) の点 (x, y) における濃度、I_t (x, y) は画像 t の点 (x, y) における濃度、I_{t-1} (x, y) バーは画像 (t-1) の点 (x, y) を中心とする (2N+1), (2P+1) の相関窓 30 における平均濃度、I_t (x, y) バーは画像 t の点 (x, y) を中心とする (2N+1), (2P+1) の相関窓 31 における平均濃度である。

【0024】 各特徴点 P_i に対して相互相関値 S_i の最大値があらかじめ定められた閾値以上である対応点 Q_i (x_{i0} + d x_i, y_{i0} + d y_i) を順次求めることにより、点 P_i における動きベクトル v_i = (d x_i, d y_i) が求められる。また、相互相関値 S_i の最大値が閾値以下のときは対応点は存在しないとする。全体の動きベクトル v_{t-1,t} は、例えば下記 (2) 式に示すように、各特徴点 P_i の動きベクトル v_i を平均化することにより求められる。加算手段 133 は、下記 (3) 式に示すように、動きベクトル算出手段 132 が算出した動きベクトル v_{t-1,t} を加算して、基準画像から次に撮影される画像までの動きベクトル v を算出する。

【0025】

【数 2】

$$v_{t-1,t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n v_i \quad (2)$$

$$v = \sum_i v_{t-1,t} \quad (3)$$

【0026】 現時点での動きベクトル v が求められると、ファインダ 11 内のインジケータ 112 に重なり領域の大きさを表示する。

【0027】 上記のように構成された画像入力装置 1 でモード設定手段 3 より重複モードが選択された場合の動作を図 8 のフローチャートを参照して説明する。モード設定手段 3 で重複撮影モードを選択すると、主制御手段 22 はファインダ 11 内に重複撮影モードが選択されたことを示すインジケータ 111 を表示し、重複撮影モードが設定されたことを重なり領域検出手段 13 に通知し、重なり領域検出手段 20 を起動する (ステップ S 1

で計算される。

【0022】

【数 1】

1)。この状態で撮像手段 2 により被写体像を 1 枚撮影すると、主制御手段 4 は撮像した 1 枚目の画像を基準画像としてフレームメモリ 7 と外部記憶装置 9 に記憶する。この 1 枚目の画像を基準画像としてフレームメモリ 7 に記憶するとき、この基準画像を撮影した時刻を t = 1 とし、基準画像からの動きベクトル v を零ベクトルに初期化する (ステップ S 12)。1 枚目の画像を撮影後、被写体を撮影する撮像手段 2 の位置を移動させると主制御手段 4 は撮像手段 2 で現在入力中の移動している動画を一定時間毎にフレームメモリ 7 に取り込む。このフレームメモリ 7 に動画を撮影するとき、その時刻を t とし、1 つ前の画像を取り込んだ時刻を (t-1) とし、撮像手段 2 で現在入力中の 2 枚の画像を参照画像としてフレームメモリ 7 に取り込む (ステップ S 13)。重ね領域検出手段 13 の特徴点設定手段 131 は、1 つ前の時刻 (t-1) に撮影された画像において複数個の特徴点を設定して相関窓 30 を作成する (ステップ S 14)。動きベクトル算出手段 132 は時刻 (t-1) の参照画像と時刻 t の参照画像との間の動きベクトル v_{t-1,t} を求め、求めた動きベクトル v_{t-1,t} を逐次加算することにより重なり領域を検出して、重なり領域の大きさをファインダ 11 の重なり領域表示インジケータ 112 に表示する (ステップ S 15)。この処理を撮像手段 2 のシャッタが押し下げられるまで一定時間毎に繰り返す (ステップ S 16)。撮像手段 2 のシャッタが押し下げられると、重なり領域検出手段 13 は表示した重なり領域の大きさがあらかじめ設定されファインダ 11 のインジケータ 113 で表示されている閾値以上かを確認する (ステップ S 17)。この確認の結果、重なり領域の大きさが閾値以下である場合には、警告インジケータ 114 を点灯させて撮影者に撮影位置の変更を要求する (ステップ S 18)。そして、撮影者が撮影位置を変更して、基準画像と現在入力している参照画像との重なり領域の大きさが閾値以上になって撮像手段 2 のシャッタが押し下げられると現在入力している画像を撮影し、撮影した 2 枚目の画像を外部記憶装置 9 に記憶し、フレームメモリ 7 に記憶した基準画像を撮影した 2 枚目の画像で置き換える (ステップ S 19, S 20)。その後、3 枚目の画像の撮影処理に入る (ステップ S 21, S 3)。この処理を撮影を続けているあいだ繰り返す。

50

【0028】上記各実施例はモード設定手段3より重複モードが選択されているときに、1枚目の画像を撮影してから一定時間毎に撮像手段2に入力している動画像を取り込んで参照画像として基準画像との重なり領域を検出する場合について説明したが、撮像手段2のシャッタを半押しして撮影しようとしている画像と基準画像との間の動きベクトルから重なり領域を直接検出するようにしても良い。このようにシャッタを半押しして撮影しようとしている画像と基準画像との重なり領域を検出すると、シャッター半押し開始時から次のシャッター押下までの期間中に、撮影者は撮影しようとする画像間の重なり領域の大きさを随時確認することができる。この場合は、重なり領域検出手段13には、図9に示すように、特徴点設定手段131と動きベクトル算出手段132を有する。特徴点設定手段131は1つ前に撮影した画像である基準画像において、図6に示すように、特徴点 $P_i(x_{i0}, y_{i0})$ を中心とする $(2N+1)$ 、 $(2P+1)$ の濃淡パターンを抽出して相関窓30を作成する。動きベクトル算出手段132は現在入力中の画像である参照画像と基準画像の間の動きベクトルを算出する。

【0029】上記のように構成された画像入力装置1でモード設定手段3より重複モードが選択された場合の動作を図10のフローチャートを参照して説明する。モード設定手段3で重複撮影モードを選択すると、主制御手段22はファインダ11内に重複撮影モードが選択されたことを示すインジケータ111を表示し、重複撮影モードが設定されたことを重なり領域検出手段13に通知し、重なり領域検出手段20を起動する(ステップS31)。この状態で撮像手段2により被写体像を1枚撮影すると、主制御手段4は撮影した1枚目の画像を基準画像としてフレームメモリ7と外部記憶装置9に記憶する(ステップS32)。重なり領域検出手段13の特徴点設定手段131はフレームメモリ7に記憶した基準画像において複数個の特徴点を設定し相関窓を作成する(ステップS33)。1枚目の画像を撮影後、被写体を撮影する撮像手段2の位置を移動させながら撮像手段2のシャッタを半押しにすると、主制御手段4は撮像手段2で現在入力中の移動している画像を参照画像としてフレームメモリ7に取り込む(ステップS34)。重なり領域検出手段13の動きベクトル算出手段132は参照画像と基準画像の間の動きベクトルを算出して重なり領域を検出して、重なり領域の大きさをファインダ11の重なり領域表示インジケータ112に表示する(ステップS35)。この処理を撮像手段2のシャッタが押し下げられるまで一定時間毎に繰り返す(ステップS36、S34)。撮像手段2のシャッタが押し下げられると、重なり領域検出手段13はそのときの参照画像と基準画像の重なり領域の大きさがあらかじめ設定されファインダ11のインジケータ113で表示されている閾値以上かを

確認する(ステップS36、S37)。この確認の結果、重なり領域の大きさが閾値以下である場合には、警告インジケータ114を点灯させて撮影者に撮影位置の変更を要求する(ステップS38)。そして、撮影者が撮影位置を変更して、基準画像と現在入力している参照画像との重なり領域の大きさが閾値以上になると現在入力している画像を撮影し、撮影した2枚目の画像を外部記憶装置9に記憶し、フレームメモリ7に記憶した基準画像を撮影した2枚目の画像で置き換える(ステップS36、S37~S40)。その後、3枚目の画像の撮影処理に入る(ステップS41、S33)。この処理を撮影を続けているあいだ繰り返す。

【0030】また、上記実施例は撮像手段2で入力中の画像の動きベクトルから基準画像と現在入力している参照画像との重なり領域を求める場合について説明したが、撮像手段2の撮影中の姿勢から基準画像と現在入力している参照画像との重なり領域を検出しても良い。

【0031】この場合、画像入力装置1には、図11のブロック図に示すように、撮像手段2とモード設定手段3と主制御手段4と信号処理手段5とメモリ制御手段6とフレームメモリ7と外部記憶インタフェース8と外部記憶手段9と表示インタフェース10とファインダ11と外部表示手段12及び重なり領域検出手段13の他に撮像手段2に設けられた姿勢検出センサ14を有する。重なり領域検出手段13は、図12のブロック図に示すように、姿勢算出手段134と相対姿勢算出手段135と動きベクトル算出手段136及びバッファメモリ137を有する。姿勢算出手段134は姿勢検出センサ14からの信号より撮影時の撮像手段2の姿勢を算出してバッファメモリ137に保存する。相対姿勢算出手段135はバッファメモリ137に保存された前回の撮影すなわち基準画像撮影時の姿勢と、姿勢算出手段134から出力された今回の参照画像入力時の姿勢より両者の相対的な姿勢を算出する。動きベクトル算出手段136は基準画像と参照画像の相対姿勢より両画像間の動きベクトルを算出する。

【0032】姿勢検出センサ14は、例えば互いに直交する3軸方向の重力加速度を検知する3軸加速度センサと3軸方向の地磁気を検出する3軸磁気センサ又は互いに直交する3軸方向の重力加速度を検知する3軸加速度センサと3軸回りの角速度を検出する3軸角速度センサから構成している。このように姿勢検出センサ14を3軸加速度センサと3軸磁気センサで構成した場合には、撮像手段2を静止状態又は加速度が無視できる程度の速さで動かしたときに、その姿勢を検出することができる。また、姿勢検出センサ14を3軸加速度センサと3軸角速度センサで構成した場合には、撮像手段2の角速度が検出可能な程度の速さで動かしたときに、その姿勢を検出することができる。

【0033】ここで姿勢検出センサ14を3軸加速度センサと3軸磁気センサで構成して、基準画像と参照画像

の重なり領域を検出する場合の動作を説明する。まず、図 1 3 に示すように、撮像手段 2 の x y z 座標系の z 軸の正方向を光軸方向とし、x 軸の正方向を画像面 2 2 に対して右向き方向とし、y 軸の正方向を画像面 2 2 に対して下向き方向とし、図 1 4 に示すように、ワールド座標系の Y 軸の正方向を重力加速度の向きとし、Z 軸の正方向を磁気の向きとし、X 軸の正方向を X Y Z の順に右手直交系をなす向きとする。また、簡単のために撮像手段 2 の移動により生じる運動速度は無視でき、重力加速度と磁場は直交し、かつ磁場は地磁気以外に存在しないと仮定する。なお、厳密には地磁気の伏角が存在し、地磁気と重力加速度とは直交しないが、伏角が既知ならば地磁気の向きと重力加速度が直交する場合と同様に計算できる。また、3 軸で地磁気を検出すれば伏角が未知でも姿勢情報を計算可能である。すなわち、X 軸の正方向を東向きにとり、Z 軸の正方向を北向きにとる。そして姿勢検出センサ 1 4 は重力加速度の x 軸、y 軸、z 軸成分と、地磁気の x 軸、y 軸、z 軸成分を検出するように設置する。

【0034】この姿勢検出センサ 1 4 が出力する姿勢信号は信号処理手段 5 においてフィルタリングや増幅等の信号処理や A/D 変換が行われたのち重なり領域検出手段 1 3 に送られる。重なり領域検出手段 1 3 の姿勢算出手段 1 3 7 は送られた姿勢信号から撮像手段 2 の姿勢を算出する。撮像手段 2 の姿勢はワールド座標系を基準とした下記 (4)、(5) 式の回転行列で記述する。

【0035】

【数 3】

$$R = R_z R_y R_x \quad (4)$$

$$R_x = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\alpha & -\sin\alpha \\ 0 & \sin\alpha & \cos\alpha \end{pmatrix}$$

$$R_y = \begin{pmatrix} \cos\beta & 0 & \sin\beta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin\beta & 0 & \cos\beta \end{pmatrix} \quad (5)$$

$$R_z = \begin{pmatrix} \cos\gamma & -\sin\gamma & 0 \\ \sin\gamma & \cos\gamma & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

【0036】いま、重力加速度ベクトル g と地磁気ベクトル M がワールド座標系においてそれぞれ下記 (6) 式で表され、3 軸加速度センサと 3 軸磁気センサにより検出された装置座標系を基準とした加速度ベクトル a と地磁気ベクトル m をそれぞれ下記 (7) 式で表す。

【0037】

【数 4】

$$g = \begin{bmatrix} 0 \\ g \\ 0 \end{bmatrix}, \quad M = \begin{bmatrix} 0 \\ M_y \\ M_z \end{bmatrix} \quad (6)$$

$$a = \begin{bmatrix} a_x \\ a_y \\ a_z \end{bmatrix}, \quad m = \begin{bmatrix} m_x \\ m_y \\ m_z \end{bmatrix} \quad (7)$$

【0038】この重力加速度ベクトル g と地磁気ベクトル M 及び加速度ベクトル a と地磁気ベクトル m の関係は回転行列 R を用いて下記 (8) 式と (9) 式で記述される。

【0039】

【数 5】

$$Ra = g \quad (8)$$

$$Rm = M \quad (9)$$

【0040】この (8) 式より、X 軸回りの回転角 α と Z 軸回りの回転角 γ が下記 (10) 式と (11) 式で計算され、求めた X 軸回りの回転角 α と Z 軸回りの回転角 γ を利用して地磁気ベクトル m から Y 軸回りの回転角 β が下記 (12) 式と (13) 式で計算される。

【0041】

【数 6】

$$\alpha = \sin^{-1} \left(\frac{-a_z}{g} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{-a_z}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}} \right) \quad (10)$$

$$\gamma = \sin^{-1} \left(\frac{a_x}{g \cos \alpha} \right) = \sin^{-1} \left(\frac{a_x}{\sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2} \cos \alpha} \right) \quad (11)$$

$$\beta = \sin^{-1} \left(\frac{-Max}{\sqrt{Max^2 + Maz^2}} \right) \quad (12)$$

$$\begin{bmatrix} Max \\ May \\ Maz \end{bmatrix} = R_Y R_Z m \quad (13)$$

【0042】このようにしてX軸回りの回転角 α とY軸回りの回転角 β とZ軸回りの回転角 γ 及び回転行列Rを3軸加速度センサ及び3軸磁気センサの検出値より算出し、ワールド座標系に対する撮像手段2の姿勢を記述することができる。

【0043】相対姿勢算出手段135は、基準画像におけるワールド座標系に対する回転行列 R_s と参照画像におけるワールド座標系に対する回転行列 R_r より、両者の相対的な姿勢を算出する。例えば、基準画像の撮像座標系から参照画像の撮像座標系への回転行列は、基準画像を基準にて下記(14)式で表される。

【0044】

【数7】

$$R_r' = R_r^{-1} R_s \quad (14)$$

【0045】動きベクトル算出手段136は上記のようにして算出された回転行列より、基準画像から参照画像

$$p_r = k \cdot R_r'^{-1} \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 + f^2}} \begin{pmatrix} x \\ y \\ f \end{pmatrix} \quad (16)$$

【0049】但し k は視線ベクトル p_r の z 成分を f にするための係数である。したがって基準画像から参照画像への動きベクトル v は下記(17)式により求めるこ

$$v = p_r - p_s = \left(\frac{k}{\sqrt{x^2 + y^2 + f^2}} \cdot R_r'^{-1} - I \right) \begin{pmatrix} x \\ y \\ f \end{pmatrix} \quad (17)$$

【0051】ここで I は単位行列である。(17)式の動きベクトル v は基準画像における座標 (x, y) により変化するが、撮像手段2の視野角がさほど大きくなければ動きベクトル v は座標 (x, y) に殆ど影響を受けない。例えば (x, y) を画面中心すなわち $(0,$

への動きベクトルを算出する。撮像手段2の光学系は図13に示すように、焦点距離を f とする中心射影モデルであると仮定すると、基準画像上の点 (x, y) に対する視線ベクトル p_s は下記(15)式で表される。

【0046】

【数8】

$$p_s = \begin{pmatrix} x \\ y \\ f \end{pmatrix} \quad (15)$$

【0047】ここで撮像手段2と被写体との距離が基準画像と参照画像との間の撮影位置変化に比べて十分大きい場合、基準画像において(15)式の p_s で表される被写体像は参照画像においては下記(16)式の座標に投影される。

【0048】

【数9】

とができる。

【0050】

【数10】

0)として(17)式に代入し、下記(18)式で動きベクトル v を求めることができる。

【0052】

【数11】

$$v = \left(\frac{k}{f} R_r^{-1} - I \right) \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ f \end{pmatrix} \quad (18)$$

【0053】上記のように構成された画像入力装置 1 でモード設定手段 3 より重複モードが選択された場合の動作を図 15 のフローチャートを参照して説明する。モード設定手段 3 で重複撮影モードを選択すると、主制御手段 2 はファインダ 11 内に重複撮影モードが選択されたことを示すインジケータ 111 を表示し、重複撮影モードが設定されたことを重なり領域検出手段 13 に通知し、重なり領域検出手段 20 を起動する（ステップ S 51）。この状態で撮像手段 2 により被写体像を 1 枚撮影すると、主制御手段 4 は撮像した 1 枚目の画像を基準画像としてフレームメモリ 7 と外部記憶装置 9 に記憶する。また、姿勢検出センサ 14 で検出した撮像手段 2 の姿勢信号が信号処理手段 5 を介して重なり領域検出手段 13 に送られ、姿勢算出手段 134 で算出した 1 枚目の画像を撮影したときの撮像手段 2 の姿勢がバッファメモリ 137 に記憶される（ステップ S 52）。1 枚目の画像を撮影後、被写体を撮影する撮像手段 2 の位置をずらしているときに、主制御手段 4 は一定時間毎に撮像手段 2 で現在入力中の 2 枚目の画像を参照画像としてフレームメモリ 7 に取り込み、姿勢検出センサ 14 で検出した撮像手段 2 の姿勢信号を信号処理手段 5 を介して重なり領域検出手段 13 に送り、姿勢算出手段 134 で 2 枚目の画像を撮影したときの撮像手段 2 の姿勢を算出する（ステップ S 53）。重なり領域検出手段 13 の相対姿勢算出手段 135 はバッファメモリ 137 に保存された基準画像撮影時の姿勢と姿勢算出手段 134 から出力された今回の参照画像入力時の姿勢より両者の相対的な姿勢を算出し動きベクトル算出手段 136 の送る。動きベクトル算出手段 136 は基準画像と参照画像の相対姿勢より両画像間の動きベクトル v を算出して加算し重なり領域を検出して、重なり領域の大きさをファインダ 11 の重なり領域表示インジケータ 112 に表示する（ステップ S 54）。この処理を撮像手段 2 のシャッタが押し下げられるまで一定時間毎に繰り返す（ステップ S 55）。撮像手段 2 のシャッタが押し下げられると、重なり領域検出手段 13 は表示した重なり領域の大きさがあらかじめ設定されファインダ 11 のインジケータ 113 で表示されている閾値以上かを確認する（ステップ S 56）。この確認の結果、重なり領域の大きさが閾値以下である場合には、警告インジケータ 114 を点灯させて撮影者に撮影位置の変更を要求する（ステップ S 57）。そして、撮影者が撮影位置を変更して、基準画像と現在入力している参照画像との重なり領域の大きさが閾値以上になって撮像手段 2 のシャッタが押し下げられると現在入力している画像を撮影し、撮影した 2 枚目の画像を外部記憶装置 9 に記憶し、フレームメモリ 7 に記

憶した基準画像を撮影した 2 枚目の画像で置き換える（ステップ S 58, S 59）。その後、3 枚目の画像の撮影処理に入る（ステップ S 60, S 53）。この処理を撮影を続けているあいだ繰り返す。このようにして前回のシャッタ動作時から次のシャッター下までの期間中に撮影者は撮影した画像と現在入力している画像間の重なり領域の大きさを確認することができる。

【0054】上記実施例は撮像手段 2 の姿勢情報より動きベクトルを算出して重なり領域を検出する場合について説明したが、例えば図 16 に示すように、基準画像の画像面 23a と参照画像の画像面 23b 間で、装置座標系の y 軸回りに角度 θ の回転が生じたと検出された場合、焦点距離又は撮像手段 2 の視野角が既知ならば、重なり領域 24 は角度 θ と焦点距離又は撮像手段 2 の視野角から容易に検出することができる。このようにして重なり領域を検出しても良い。

【0055】

【発明の効果】この発明は以上説明したように、撮像手段で先に撮像した画像を基準画像とし、基準画像と撮像手段で現在入力中の画像との重なり領域を自動的に検出して表示するようにしたから、パノラマ画像合成や被写体の 3 次元形状復元等の種々の画像処理や合成を行うときに、撮影動作が適切であるかどうかを撮影者に通知することができ、複数の画像を適切な重なり領域で撮影することができる。

【0056】また、画像の重なる範囲をあらかじめ強制していないので、撮影者は比較的自由な条件で被写体を撮影することができる。

【0057】また、基準画像と撮像手段で現在入力中の画像との重なり領域を、撮像手段で現在入力中の動画における動きベクトルより検出することにより、複数の画像の重なり領域を精度良く検出することができる。

【0058】さらに、基準画像と撮像手段で現在入力中の画像との重なり領域を、基準画像と撮像しようとしている画像との間の動きベクトルより検出することにより、簡単な処理で複数の画像の重なり領域を精度良く検出することができる。また、撮影者は基準画像撮影時から次の画像撮影時まで被写体を捕捉する必要がないから、撮像手段を比較的自由に操作することができる。

【0059】また、基準画像と撮像手段で現在入力中の画像との重なり領域を撮像手段の姿勢より検出することにより、重なり領域を簡単に検出することができるとともに画像信号を用いないのでテキストなどの特徴の少ない被写体を撮影した場合でも、安定して重なり領域を検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の実施例の画像入力装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】上記実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 3】ファインダのインジケータを示す構成図である。

【図 4】画像の重なり状態を示す説明図である。

【図 5】第 2 の実施例の重なり領域検出手段の構成を示すブロック図である。

【図 6】特徴点を中心とした相関窓を示す説明図である。

【図 7】特徴点の対応付けを示す説明図である。

【図 8】第 2 の実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 9】第 3 の実施例の重なり領域検出手段の構成を示すブロック図である。

【図 10】第 3 の実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 11】第 4 の実施例の画像入力装置の構成を示すブロック図である。

【図 12】第 4 の実施例の重なり領域検出手段の構成を示すブロック図である。

【図 13】撮像手段の装置座標系を示す説明図である。

【図 14】ワールド座標系を示す説明図である。

【図 15】第 4 の実施例の動作を示すフローチャートである。

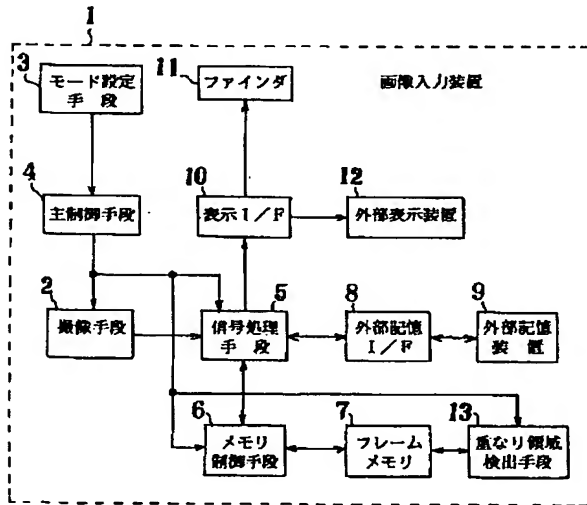
【図 16】基準画像の画像面と参照画像の画像面の重な

りの例を示す配置図である。

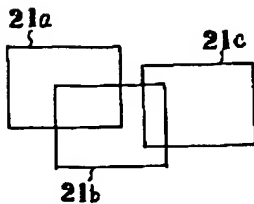
【符号の説明】

- | | |
|-----|---------------|
| 1 | 画像入力装置 |
| 2 | 撮像手段 |
| 3 | モード設定手段 |
| 4 | 主制御手段 |
| 5 | 信号処理手段 |
| 6 | メモリ制御手段 |
| 7 | フレームメモリ |
| 10 | 8 外部記憶インタフェース |
| 9 | 外部記憶装置 |
| 10 | 表示インタフェース |
| 11 | ファインダ |
| 12 | 外部表示装置 |
| 13 | 重なり領域検出手段 |
| 14 | 姿勢検出センサ |
| 131 | 特徴点設定手段 |
| 132 | 動きベクトル算出手段 |
| 133 | 加算手段 |
| 20 | 134 姿勢算出手段 |
| 135 | 相対姿勢算出手段 |
| 136 | 動きベクトル算出手段 |
| 137 | バッファメモリ |

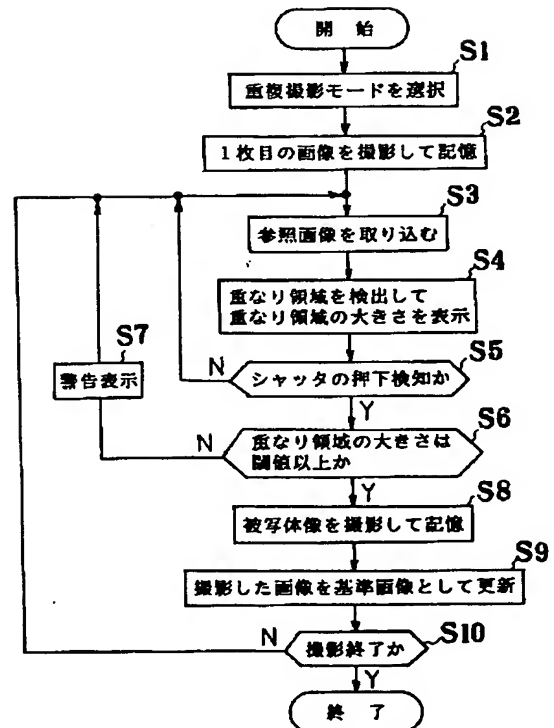
【図 1】



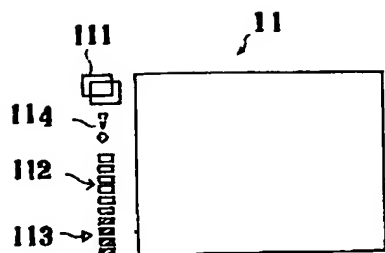
【図 4】



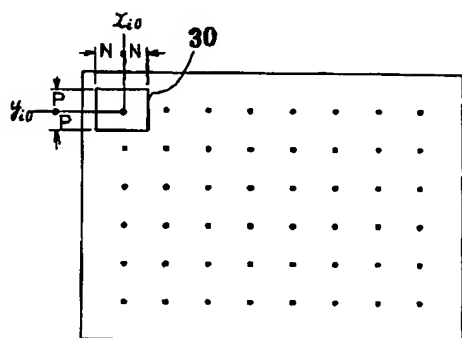
【図 2】



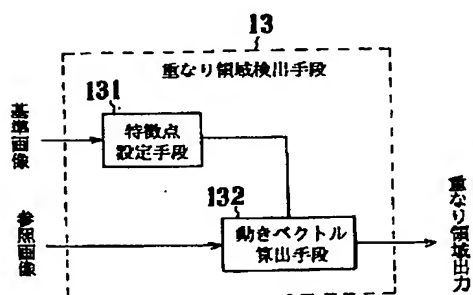
【図3】



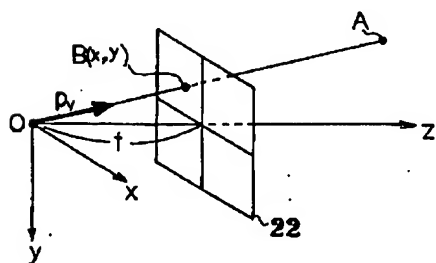
【図6】



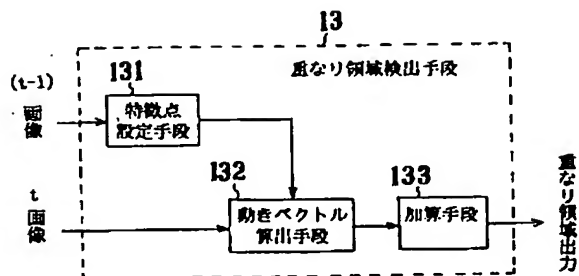
【図9】



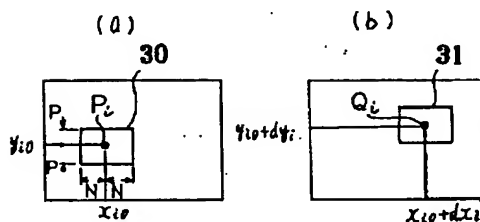
【図13】



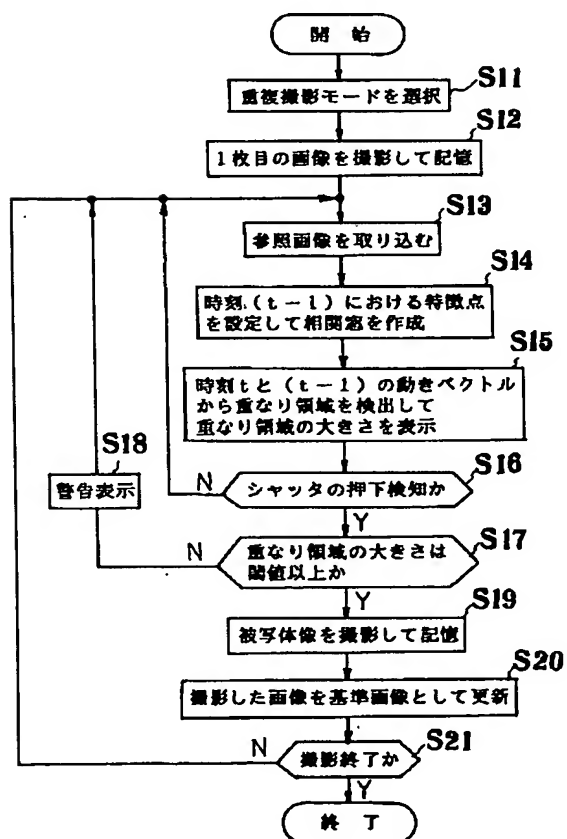
【図5】



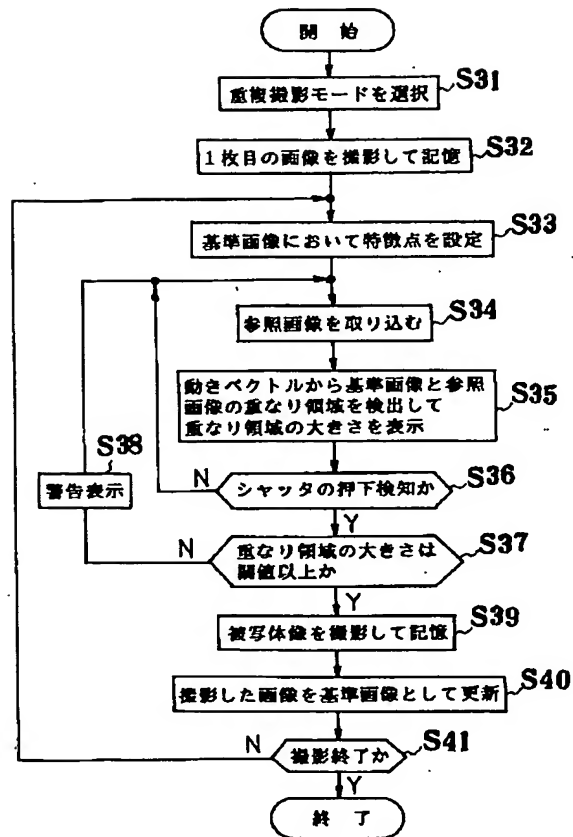
【図7】



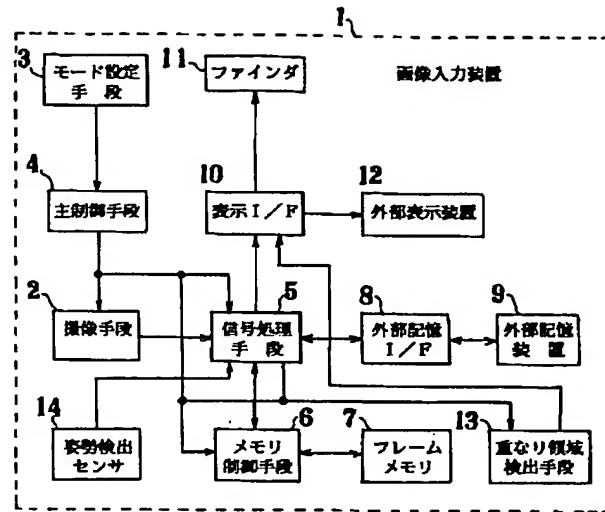
【図8】



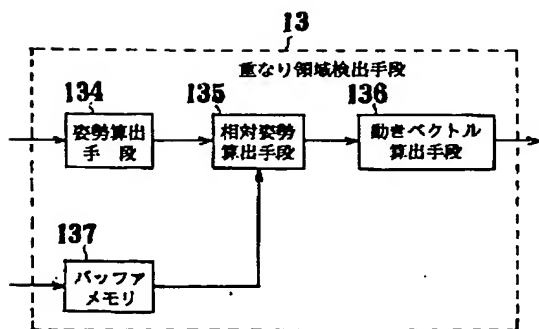
【図10】



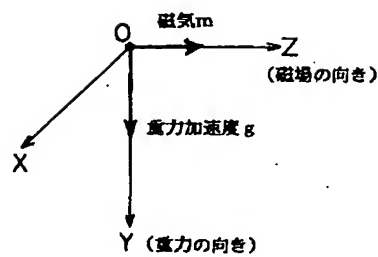
【図11】



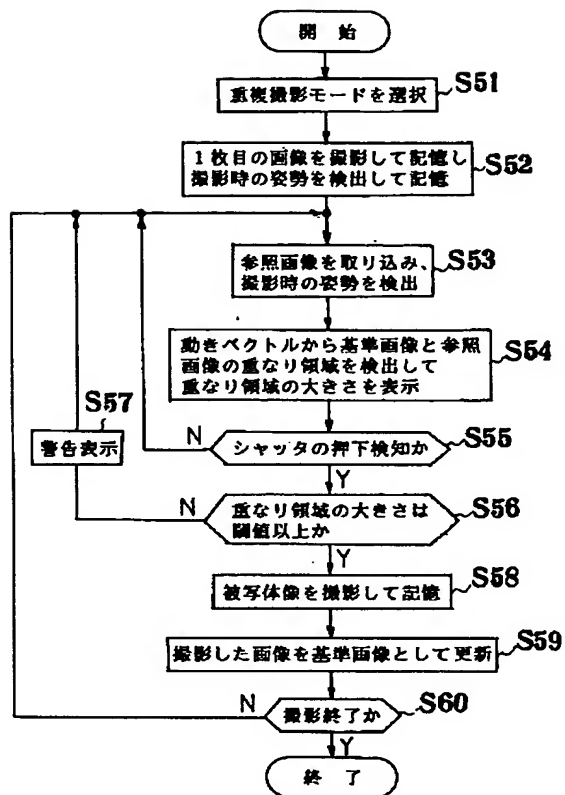
【図12】



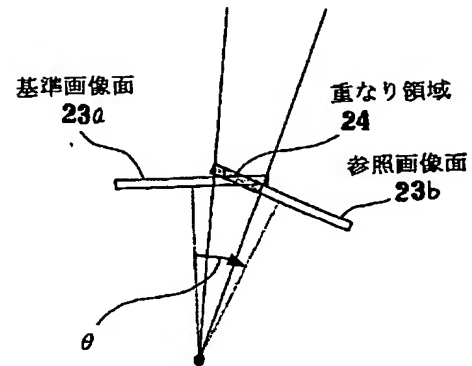
【図14】



【図 15】



【図 16】



*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The picture input device characterized by to have a lap field detection means to by_which a criteria image which picturized previously with an image pick-up means, and was memorized for an image storage means in a picture input device which has an image pick-up means input an image of a photographic subject, and an image storage means memorize an image obtained from an image pick-up means, and an image pick-up means detect automatically a lap field with an image under current input.

[Claim 2] The above-mentioned lap field detection means is a picture input device according to claim 1 which detects a lap field with a criteria image from a motion vector in a dynamic image under current input.

[Claim 3] The above-mentioned lap field detection means is a picture input device according to claim 1 which laps from a motion vector between a criteria image and an image which it is going to picturize, and detects a field.

[Claim 4] It is the picture input device which is in a picture input device characterized by providing the following, and is characterized by a criteria image and an image pick-up means detecting a lap field with an image under current input from attitude information which searched for the above-mentioned lap field detection means from a posture detection sensor signal. An image pick-up means to input an image of a photographic subject A posture detection sensor which acquires a signal showing a posture of an image pick-up means A lap field detection means by which a criteria image which picturized previously with an image storage means and an image pick-up means of memorizing an image obtained from an image pick-up means, and was memorized for an image storage means, and an image pick-up means detect automatically a lap field with an image under current input

[Claim 5] An image input method which memorizes an image previously picturized with an image pick-up means as a criteria image, and is characterized by detecting and

expressing a lap field with an image under current input as a criteria image and an image pick-up means which were memorized.

[Claim 6] An image input method according to claim 5 that the above-mentioned criteria image and an image pick-up means detect a lap field with an image under current input from a motion vector in a dynamic image under current input with an image pick-up means.

[Claim 7] An image input method according to claim 5 that the above-mentioned criteria image and an image pick-up means detect a lap field with an image under current input from a motion vector between a criteria image and an image which it is going to picturize.

[Claim 8] An image input method according to claim 5 that the above-mentioned criteria image and an image pick-up means detect a lap field with an image under current input from attitude information of an image pick-up means.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention relates to the picture input device and the image input method of compounding the static image of two or more sheets photoed with image pick-up means, such as a digital still camera.

[0002]

[Description of the Prior Art] The camera which carries out photo electric conversion of the image which passed optical system by a CCD sensor etc., carries out A/D conversion of the acquired picture signal, and is saved at external storage, such as a memory card, has spread. Since the camera which used this CCD sensor etc. can treat the picturized image as a digital signal, it has the advantage that processing, processing, and transmission of an image can be performed easily. Sticking the image which photoed two or more same photographic subjects with such a camera, and compounding the panorama image of high resolution is performed. In order to compound this panorama image, as some two or more images overlap or two or more images of each are connected without a joint, it is necessary to photo a photographic subject.

[0003] For example, it enables it to check whether when displaying the image which operated the already inputted image and the image under current input on a curtailed schedule, respectively, and was reduced on the portion which the display adjoined and obtaining a panorama image, a current image pick-up location is suitable for the

method shown in JP,5-161050,A. Moreover, the method shown in JP,9-266561,A displays some images which arranged in the image under current input and were photoed previously according to the migration direction of a camera, and is changing it into the condition that both images were connected. For example, when a camera rotates clockwise, it copies out on the left end of a display which started by the field which was able to determine beforehand a part for the right edge of the image photoed previously, and was established in the camera back, and the image of a current input is displayed immediately on the right-hand side by side. And he is trying for the sequential image compounded when the shutter was pushed, where the image of two sheets is connected to save in panorama memory.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] however, the number of sheets of the image on which this check is difficult for and sticks the relation between images, and a duplication field especially with the image of the low resolution operated on a curtailed schedule for a check reason since the image which operated the already inputted image and the image under current input on a curtailed schedule by the method shown in JP,5-161050,A, respectively, and was reduced is displaying -- increasing -- many -- in case the image of several sheets divides, it becomes impossible to be disregarded this problem Moreover, by the method shown in JP,9-266561,A, since a panorama image cannot be obtained unless the image of two sheets is in the condition connected completely, camera actuation will become the severe thing of a limit.

[0005] A user is notified of whether when improving this demerit and performing various image processings, such as panorama image composition and a three-dimension configuration reload of a photographic subject, and composition, photography actuation is appropriate for this invention, and it aims at offering the picture input device and the image input method of checking photography conditions easily.

[0006]

[Means for Solving the Problem] The picture input device concerning this invention is characterized by to have a lap field detection means to by_which the criteria image which picturized previously with an image pick-up means, and was memorized for an image storage means, and an image pick-up means detect automatically a lap field with the image under current input in the picture input device which has an image pick-up means input an image of a photographic subject, and an image storage means memorize an image obtained from an image pick-up means.

[0007] The above-mentioned lap field detection means is good to detect a lap field with a criteria image from a motion vector in a dynamic image under current input.

[0008] Moreover, the above-mentioned lap field detection means laps from a motion vector between a criteria image and an image which it is going to picturize, and may detect a field.

[0009] An image pick-up means by which other picture input devices concerning this invention input an image of a photographic subject, A posture detection sensor which acquires a signal showing a posture of an image pick-up means, It is in a picture input device which has a lap field detection means by which a criteria image which picturized previously with an image storage means and an image pick-up means of memorizing an image obtained from an image pick-up means, and was memorized for an image storage means, and an image pick-up means detect automatically a lap field with an image under current input. The above-mentioned lap field detection means is characterized by a criteria image and an image pick-up means detecting a lap field with an image under current input from attitude information searched for from a posture detection sensor signal.

[0010] An image input method concerning this invention memorizes an image previously picturized with an image pick-up means as a criteria image, and is characterized by for a criteria image and an image pick-up means which were memorized detecting a lap field with an image under current input, and compounding an image.

[0011] It is good to detect a lap field with an image under current input from a motion vector between images which are going to detect from a motion vector in a dynamic image under current input with an image pick-up means, or it is going to picturize with a criteria image, and to detect it from attitude information of **** and an image pick-up means with the above-mentioned criteria image and an image pick-up means.

[0012]

[Embodiment of the Invention] The picture input device of this invention has the image pick-up means and the mode setting means of having ***** sensing elements, such as CCD, a main control means, a signal-processing means, a frame memory, external storage, a finder, and a lap field detection means.

[0013] If multiple radiography mode is chosen with the mode setting means of this picture input device, a main control means displays the indicator in which it is shown that multiple radiography mode was chosen into the finder, it will lap, will notify that multiple radiography mode was set up to a field detection means, and will start a lap field detection means. If one photographic subject image is photoed with an image pick-up means in this condition, a main control means will be memorized to a frame memory by using the picturized image of the 1st sheet as a criteria image, and will be

memorized also to external storage. If it carries out after photography, and regularity minute time amount progress is carried out, shifting the location of an image pick-up means to photo a photographic subject, a main control means will be incorporated to a frame memory with an image pick-up means by using the image of the 2nd sheet under current input as a reference image. If the image under current input is captured by the frame memory as a reference image, a lap field detection means will detect the lap field of the criteria image memorized to the frame memory which is the image of the 1st sheet, and the reference image under current input, and will display lap area size on the lap field display indicator of a finder. This processing is repeated for every fixed time amount until the shutter of an image pick-up means is depressed. If the shutter of an image pick-up means is depressed, it will lap and a lap field detection means will check whether it is beyond the displayed threshold as which area size is beforehand set up and is displayed with the indicator of a finder. When lap area size is below a threshold as a result of this check, an alarm indicator is made to turn on and modification of a camera station is required of a photography person. Thus, when compounding two or more images, a proper lap field can be chosen.

[0014] And if a photography person changes a camera station, lap area size with the reference image which is carrying out the current input with the criteria image becomes beyond a threshold and the shutter of an image pick-up means is depressed, the image which is carrying out the current input will be photoed and it will replace by the image of the 2nd sheet which photoed the criteria image which memorized the photoed image of the 2nd sheet to external storage, and was memorized to the frame memory. This processing is wound and ****(ed) while continuing photography, and two or more images are compounded in a proper lap field.

[0015]

[Example] Drawing 1 is the block diagram showing the configuration of the picture input device of one example of this invention. A picture input device 1 has the image pick-up means 2, the mode setting means 3, the main control means 4, the signal-processing means 5, the memory control means 6, a frame memory 7, the external memory interface 8, external storage 9, the display interface 10, a finder 11, and the external display 12 and the lap field detection means 13 that consists of liquid crystal installed in the case of a picture input device 1.

[0016] The image pick-up means 2 has ***** sensing elements, such as CCD, on the optical path which condensed in the lens unit, and outputs the analog video signal showing a photographic subject image. The mode setting means 3 sets up the photography mode of a picture input device 1, and is installed in the case surface of a

picture input device 1, for example, can choose the photography mode of a request of a user now. ON / off change in multiple radiography mode is also carried out to this mode setting means 3. The main control means 4 directs that the set point in the photography mode from the mode setting means 3 changes the contents of processing of reception, the signal-processing means 5, the memory control means 6, and lap field detection means 13 grade while controlling fundamental processing of photography, a display, record, etc. After the signal-processing means 5 pretreats amplification, a clamp, etc. and carries out A/D conversion to the analog video signal outputted from the image pick-up means 2, it performs various image processings, such as decomposition of filtering and a color component. The memory control means 6 reads the picture signal which stored in the frame memory 7 the picture signal processed with the signal-processing means 5, and was stored in the frame memory 7. A frame memory 7 consists of VRAM, SRAM, a DRAM, etc., and the image inputted by carrying out a current image pick-up with the image photoed last time with the image pick-up means 2 is accumulated. When saving the picture signal stored in the frame memory 7 at external storage 9, the picture signal stored in the frame memory 7 by the memory control means 6 is read, and after the signal-processing means 5 performs signal processing, such as picture compression, to the picture signal by which reading appearance was carried out, it is saved through the external memory interface 8 at external storage 9. Although IC memory card, a magneto-optic disk, etc. are used as this external storage 9, a picture signal may be transmitted to the record medium of a direct remote place via a network using a modem card or an ISDN card. Moreover, when reading the picture signal saved at external storage 9, the picture signal saved at external storage 9 is sent to the signal-processing means 5 through the external memory interface 8. The signal-processing means 5 performs image elongation of the sent picture signal. The picture signal by which reading appearance was carried out from this external storage 9 and frame memory 7 indicates by delivery through the display interface 10 at a finder 11 or the external display 12, after performing signal processing, such as D/A conversion and amplification, with the signal-processing means 5. The lap field detection means 12 laps with the lap area size of the image inputted by carrying out a current image pick-up with the image and the image pick-up means 2 which were photoed last time which was memorized to the frame memory 7, and detects the location of a field.

[0017] The picture input device 1 constituted as mentioned above explains actuation when duplication mode is chosen from the mode setting means 3 with reference to the flow chart of drawing 2 . First, if multiple radiography mode is chosen with the mode

setting means 3, as shown in drawing 3 , the main control means 22 displays the indicator 111 in which it is shown that multiple radiography mode was chosen into the finder 11, will lap and will notify that multiple radiography mode was set up to the field detection means 13 (step S1). It laps by the notice in this multiple radiography mode, and the field detection means 20 is started. If one photographic subject image is photoed with the image pick-up means 2 in this condition, the main control means 4 will be memorized to a frame memory 7 and external storage 9 by using picturized image 21a of the 1st sheet as a criteria image, as shown in drawing 4 (step S2). If it carries out after photography, and regularity minute time amount progress is carried out, shifting the location of an image pick-up means 2 to photo a photographic subject, the main control means 4 will be incorporated to a frame memory 7 with the image pick-up means 2 by using image 21b of the 2nd sheet under current input as a reference image (step S3). If image 21b under current input is incorporated by the frame memory 7 as a reference image, the lap field detection means 13 will detect the lap field of the criteria image memorized to the frame memory 7 which is the image of the 1st sheet, and the reference image under current input, and will display lap area size on the lap field display indicator 112 of a finder 11 (step S4). This processing is repeated for every fixed time amount until the shutter of the image pick-up means 2 is depressed (step S5). If the shutter of the image pick-up means 2 is depressed, it will lap and the lap field detection means 13 will check whether it is beyond the displayed threshold as which area size is beforehand set up and is displayed with the indicator 113 of a finder 11 (step S6). When lap area size is below a threshold as a result of this check, an alarm indicator 114 is made to turn on and modification of a camera station is required of a photography person (step S7). And the image which is carrying out the current input if a photography person changes a camera station, lap area size with the reference image which is carrying out the current input with the criteria image becomes beyond a threshold and the shutter of the image pick-up means 2 is depressed is photoed. It replaces by image 21b of the 2nd sheet which photoed the criteria image which memorized photoed image 21b of the 2nd sheet to external storage 9, and was memorized to the frame memory 7 (step S8, S9). Then, photography processing of an image of the 3rd sheet is started (steps S10 and S3). This processing is repeated while continuing photography.

[0018] Thus, when photoing a photographic subject continuously and carrying out panorama image composition, a photography person can check the propriety of the magnitude of duplication between the images to photo during the period from the time of the last shutter actuation to the following shutter depression.

[0019] Although the above-mentioned example explained the case where the image photoed last time was used as a criteria image, it may detect a lap by using as a criteria image the image of the arbitration photoed the image photoed to the 1st sheet, or until now. Moreover, although the case where inputted a reference image for every fixed time interval, lapped, and a field was detected was explained, when half-push [a shutter], for example, just before photoing the following image, a reference image is inputted, it laps, and you may make it detect a field. Furthermore, it is not necessary to set up image pick-up mode in the picture input device which specialized in image composition or the three-dimension configuration reload of a photographic subject.

[0020] Moreover, although the above-mentioned example explained the case where the lap field detection means 13 detected the lap field of the image under present input, and the image photoed last time, it can also ask for a lap field with the reference image inputted from the motion vector of the dynamic image under input with the image pick-up means 2 a criteria image and now. In this case, for the lap field detection means 13, as shown in the block diagram of drawing 5 , it has the focus setting means 131, the motion vector calculation means 132, and the addition means 133. And the image photoed last time is accumulated as a criteria image, and is put on a frame memory 7, and the newest picture signal of two frames which follows the image pick-up means 2 in time among the images by which the current input is carried out is accumulated in a frame memory 7. Here, the newest image of two frames which continues in time among the images by which the current input is carried out is called an image (t-1) and Image t from the young order of time amount, respectively. This image (t-1) and Image t are updated for every fixed time interval.

[0021] In an image (t-1), as shown in drawing 6 , the focus setting means 131 determines the location of the focus x_{i0} and y_{i0} on the screen beforehand, extracts the shade pattern of $(2P+1) (2N+1)$ centering on Focus $P_i (x_{i0}, y_{i0})$, and creates the correlation aperture 30. The motion vector calculation means 132 computes the motion vector on the image between an image (t-1) and Image t. For example, the motion vector between an image (t-1) and Image t is performed by searching for the point (henceforth corresponding points) which is mostly in agreement with the shade pattern of the correlation aperture 30 created by the image (t-1) in Image t by the correlation operation. An example which detects corresponding points with the MACHINGU block by the correlation operation here is explained. As shown in drawing 7 , when matching the i-th focus $P_i (x_{i0}, y_{i0})$ in an image (t-1), and the point $Q_i (x_{i0}+dx_i, y_{i0}+dy_i)$ in Image t by block matching using the correlation apertures 30 and 31 of $(2N+1)$ and $(2P+1)$, the cross-correlation value S_i is calculated by following the (1) formula.

[0022]

[Equation 1]

[0023] (1) Concentration $\bar{I}_t(x, y)$ in a formula and $\bar{I}_{t-1}(x, y)$ the point (x, y) of an image $(t-1)$, $\bar{I}_t(x, y)$ centers the concentration in the point (x, y) of Image t , and $\bar{I}_{t-1}(x, y)$ bar on the point (x, y) of an image $(t-1)$ $(2N+1)$. The average concentration in the correlation aperture 30 of $(2P+1)$ and $\bar{I}_t(x, y)$ bar are the average concentration in the correlation aperture 31 of $(2P+1)$ $(2N+1)$ centering on the point (x, y) of Image t .

[0024] By asking for the corresponding points $Q_i(x_i0+dx_i, y_i0+dy_i)$ which are beyond the thresholds as which the maximum of the cross-correlation value S_i was beforehand determined to each focus P_i one by one, motion vector $v_i = (dx_i, dy_i)$ in Point P_i is called for. Moreover, when the maximum of the cross-correlation value S_i is below a threshold, corresponding points presuppose that it does not exist. Motion vector v_{t-1} of the whole and t are called for by equalizing the motion vector v_t of each feature top-most vertices P_i , as shown for example, in following the (2) type. The addition means 133 computes motion vector v to the image photoed next from a criteria image by adding motion vector v_{t-1} and t which the motion vector calculation means 132 computed, as shown in following the (3) type.

[0025]

[Equation 2]

[0026] If motion vector v in this time is called for, it will lap with the indicator 112 in a finder 11 , and area size will be displayed.

[0027] The picture input device 1 constituted as mentioned above explains actuation when duplication mode is chosen from the mode setting means 3 with reference to the flow chart of drawing 8. If multiple radiography mode is chosen with the mode setting means 3 , the main control means 22 displays the indicator 111 in which it is shown that multiple radiography mode was chosen into the finder 11 , it will lap, will notify that multiple radiography mode was set up to the field detection means 13 , and will start the lap field detection means 20 (step $S11$). If one photographic subject image is photoed with the image pick-up means 2 in this condition, the main control means 4 will be memorized to a frame memory 7 and external storage 9 by using the picturized image of the 1st sheet as a criteria image. When memorizing to a frame memory 7 by using this image of the 1st sheet as a criteria image, time of day which photoed this criteria image is set to $t = 1$, and motion vector v from a criteria image is initialized to a zero vector (step $S12$). After photoing the image of the 1st sheet, if the location of an image pick-up

means 2 to photo a photographic subject is moved, the main control means 4 will incorporate the dynamic image which is moving under present input with the image pick-up means 2 to a frame memory 7 for every fixed time amount. When incorporating a dynamic image to this frame memory 7, it incorporates to a frame memory 7 with the image pick-up means 2 by using the image of two sheets under current input as a reference image, setting that time of day to t , and using as $(t-1)$ time of day which captured the image in front of one (step S13). The focus setting means 131 of the heavy field detection means 13 sets up two or more focus in the image photoed at the time of day in front of one $(t-1)$, and creates the correlation aperture 30 (step S14). The motion vector calculation means 132 asks for motion vector $vt-1$ between the reference image of time of day $(t-1)$, and the reference image of time of day t , and t , it laps by adding serially motion vector $vt-1$ and t for which it asked, detects a field, and displays lap area size on the lap field display indicator 112 of a finder 11 (step S15). This processing is repeated for every fixed time amount until the shutter of the image pick-up means 2 is depressed (step S16). If the shutter of the image pick-up means 2 is depressed, it will lap and the lap field detection means 13 will check whether it is beyond the displayed threshold as which area size is beforehand set up and is displayed with the indicator 113 of a finder 11 (step S17). When lap area size is below a threshold as a result of this check, an alarm indicator 114 is made to turn on and modification of a camera station is required of a photography person (step S18). And if a photography person changes a camera station, lap area size with the reference image which is carrying out the current input with the criteria image becomes beyond a threshold and the shutter of the image pick-up means 2 is depressed, the image which is carrying out the current input will be photoed and it will replace by the image of the 2nd sheet which photoed the criteria image which memorized the photoed image of the 2nd sheet to external storage 9, and was memorized to the frame memory 7 (steps S19 and S20). Then, photography processing of an image of the 3rd sheet is started (steps S21 and S3). This processing is repeated while continuing photography.

[0028] Although each above-mentioned example explained the case where incorporated the dynamic image inputted into the image pick-up means 2 for every fixed time amount, and a lap field with a criteria image was detected as a reference image after photoing the image of the 1st sheet when duplication mode was chosen from the mode setting means 3 It laps from the motion vector between the images and criteria images which half, and are going to photo it, and may be made to carry out direct detection of the field. [images] [the shutter of the image pick-up means 2] Thus, if the lap field of the image and criteria image which half and are going to photo it is detected, a

photography person can check the lap area size between the images which it is going to photo at any time during the period from the time of shutter half push initiation to the following shutter depression. [an image] [a shutter] In this case, for the lap field detection means 13, as shown in drawing 9 , it has the focus setting means 131 and the motion vector calculation means 132. In the criteria image which is an image photoed before one, as shown in drawing 6 , the focus setting means 131 extracts the shade pattern of $(2P+1)(2N+1)$ centering on Focus $P_i(x_i0, y_i0)$, and creates the correlation aperture 30. The motion vector calculation means 132 computes the motion vector between the reference image which is an image under current input, and a criteria image.

[0029] The picture input device 1 constituted as mentioned above explains actuation when duplication mode is chosen from the mode setting means 3 with reference to the flow chart of drawing 10 . If multiple radiography mode is chosen with the mode setting means 3, the main control means 22 displays the indicator 111 in which it is shown that multiple radiography mode was chosen into the finder 11, it will lap, will notify that multiple radiography mode was set up to the field detection means 13, and will start the lap field detection means 20 (step S31). If one photographic subject image is photoed with the image pick-up means 2 in this condition, the main control means 4 will be memorized to a frame memory 7 and external storage 9 by using the picturized image of the 1st sheet as a criteria image (step S32). The focus setting means 131 of the lap field detection means 13 sets up two or more focus in the criteria image memorized to the frame memory 7, and creates a correlation aperture (step S33). After photoing the image of the 1st sheet, if the shutter of the image pick-up means 2 is made half-push, moving the location of an image pick-up means 2 to photo a photographic subject, the main control means 4 will be incorporated to a frame memory 7 by using as a reference image the image which is moving under current input with the image pick-up means 2 (step S34). The motion vector calculation means 132 of the lap field detection means 13 computes the motion vector between a reference image and a criteria image, laps, detects a field, and displays lap area size on the lap field display indicator 112 of a finder 11 (step S35). This processing is repeated for every fixed time amount until the shutter of the image pick-up means 2 is depressed (steps S36 and S34). If the shutter of the image pick-up means 2 is depressed, the lap field detection means 13 will check whether it is beyond the threshold as which the lap area size of the reference image at that time and a criteria image is beforehand set up, and is displayed with the indicator 113 of a finder 11 (steps S36 and S37). When lap area size is below a threshold as a result of this check, an alarm indicator 114 is made to turn on and modification of a

camera station is required of a photography person (step S38). And a photography person changes a camera station, the image which is carrying out the current input if lap area size with the reference image which is carrying out the current input with the criteria image becomes beyond a threshold is photoed, and it replaces by the image of the 2nd sheet which photoed the criteria image which memorized the photoed image of the 2nd sheet to external storage 9, and was memorized to the frame memory 7 (steps S36, S37-S40). Then, photography processing of an image of the 3rd sheet is started (steps S41 and S33). This processing is repeated while continuing photography.

[0030] Moreover, although the above-mentioned example explained the case where it asked for a lap field with the reference image which is carrying out the current input with the criteria image from the motion vector of the image under input with the image pick-up means 2, a lap field with the reference image which is carrying out the current input with the criteria image from the posture under photography of the image pick-up means 2 may be detected.

[0031] In this case, in a picture input device 1, as shown in the block diagram of drawing 11, it has the posture detection sensor 14 formed in the image pick-up means 2 other than the image pick-up means 2, the mode setting means 3, the main control means 4, the signal-processing means 5, the memory control means 6, a frame memory 7, the external memory interface 8, the external memory means 9, the display interface 10, a finder 11, the external display means 12, and the lap field detection means 13. The lap field detection means 13 has the posture calculation means 134, the relative posture calculation means 135, the motion vector calculation means 136, and buffer memory 137, as shown in the block diagram of drawing 12. From the signal from the posture detection sensor 14, the posture calculation means 134 computes the posture of the image pick-up means 2 at the time of photography, and saves it at buffer memory 137. The relative posture calculation means 135 computes both relative posture from the posture at the time of the last photography, i.e., criteria image photography, saved at buffer memory 137, and the posture at the time of this reference image input outputted from the posture calculation means 134. The motion vector calculation means 136 computes the motion vector between both images from the relative posture of a criteria image and a reference image.

[0032] The posture detection sensor 14 consists of a 3 shaft acceleration sensor which detects the gravitational acceleration of 3 shaft acceleration sensor which detects the gravitational acceleration of 3 shaft orientations which intersect perpendicularly mutually, for example, 3 shaft magnetometric sensor which detects the earth magnetism of 3 shaft orientations, or 3 shaft orientations which intersect

perpendicularly mutually, and a 3 axial-angle speed sensor which detects the angular velocity of the circumference of 3 shafts. Thus, the posture can be detected, when the posture detection sensor 14 is constituted from a 3 shaft acceleration sensor and a 3 shaft magnetometric sensor and it moves with the speed which is the degree to which a quiescent state or acceleration can disregard the image pick-up means 2. Moreover, the posture can be detected, when the posture detection sensor 14 is constituted from a 3 shaft acceleration sensor and a 3 axial-angle speed sensor and it moves with the speed which is the degree which can detect the angular velocity of the image pick-up means 2.

[0033] The posture detection sensor 14 is constituted from a 3 shaft acceleration sensor and a 3 shaft magnetometric sensor here, and the actuation in the case of detecting the lap field of a criteria image and a reference image is explained. First, as are shown in drawing 13 , and make the positive direction of the z-axis of the xyz system of coordinates of the image pick-up means 2 into the direction of an optical axis, the positive direction of a x axis is made into the right sense direction to the image side 22, the positive direction of the y-axis is made into the direction of facing down to the image side 22 and it is shown in drawing 14 The positive direction of the Y-axis of a world coordinate is made into the sense of gravitational acceleration, make the positive direction of the Z-axis into the magnetic sense, and let the positive direction of the X-axis be the sense which makes a right-hand orthogonal set in the order of XYZ. Moreover, since it is easy, the motion velocity produced by migration of the image pick-up means 2 can be disregarded, gravitational acceleration and a magnetic field intersect perpendicularly, and it is assumed that a magnetic field does not exist other than earth magnetism. In addition, although the magnetic dip of earth magnetism exists strictly and earth magnetism and gravitational acceleration do not intersect perpendicularly, if a magnetic dip is known, it is calculable like the case where the sense and gravitational acceleration of earth magnetism intersect perpendicularly. Moreover, if three shafts detect earth magnetism, even when a magnetic dip is strange, it is computable in attitude information. That is, the positive direction of the Z-axis is taken for the positive direction of the X-axis to the north sense for the east sense. And the posture detection sensor 14 is installed so that the x axis of gravitational acceleration, the y-axis, a z-axis component, and the x axis of earth magnetism, the y-axis and a z-axis component may be detected.

[0034] The posture signal which this posture detection sensor 14 outputs is sent to the lap field detection means 13, after signal processing and A/D conversion, such as filtering and amplification, are performed in the signal-processing means 5. The posture calculation means 137 of the lap field detection means 13 computes the posture of the

image pick-up means 2 from the sent posture signal. (4) and the rotation matrix of following the (5) type on the basis of a world coordinate describe the posture of the image pick-up means 2.

[0035]

[Equation 3]

[0036] Now, the gravitational acceleration vector g and the earth magnetism vector M are expressed with following the (6) type in a world coordinate, respectively, and acceleration vector a and the earth magnetism vector m on the basis of a device-coordinate system which were detected by 3 shaft acceleration sensor and 3 shaft magnetometric sensor are expressed with following the (7) type, respectively.

[0037]

[Equation 4]

[0038] The relation between this gravitational acceleration vector g , the earth magnetism vector M , and acceleration vector a and the earth magnetism vector m is described by following the (8) type and (9) types using the rotation matrix R .

[0039]

[Equation 5]

[0040] The angle of rotation α of the circumference of the X-axis and the angle of rotation γ of the circumference of the Z-axis are calculated by following the (10) type and (11) formulas, and the angle of rotation β of the circumference of a Y-axis is calculated by following the (12) type and (13) formulas from the earth magnetism vector m from this (8) type using the angle of rotation α of the circumference of the X-axis for which it asked, and the angle of rotation γ of the circumference of the Z-axis.

[0041]

[Equation 6]

[0042] Thus, the angle of rotation α of the circumference of the X-axis, the angle of rotation β of the circumference of a Y-axis, the angle of rotation γ of the circumference of the Z-axis, and the rotation matrix R can be computed from the detection value of 3 shaft acceleration sensor and 3 shaft magnetometric sensor, and the posture of the image pick-up means 2 against a world coordinate can be described.

[0043] The relative posture calculation means 135 computes both relative posture from

the rotation matrix R_s over the world coordinate in a criteria image, and the rotation matrix R_r over the world coordinate in a reference image. For example, the rotation matrix from image pick-up system of coordinates to the image pick-up system of coordinates of a reference image of a criteria image is expressed with following the (14) type on the basis of a criteria image.

[0044]

[Equation 7]

[0045] From the rotation matrix computed as mentioned above, the motion vector calculation means 136 computes the motion vector from a criteria image to a reference image. when it assumes that the optical system of the image pick-up means 2 is a central projection model which sets a focal distance to f as shown in drawing 13, the look vector p_s over the point on a criteria image $(x\ y)$ is boiled and expressed with following the (15) type.

[0046]

[Equation 8]

[0047] The photographic subject image by which the distance of the image pick-up means 2 and a photographic subject is expressed with p_s of (15) types in a criteria image here when sufficiently large compared with the camera station change between a criteria image and a reference image is projected on the coordinate of following the (16) type in a reference image.

[0048]

[Equation 9]

[0049] However, k is a coefficient for setting z component of the look vector p_r to f . Therefore, it can ask for motion vector v from a criteria image to a reference image by following the (17) type.

[0050]

[Equation 10]

[0051] I is a unit matrix here. (17) Although motion vector v of a formula changes with the coordinates $(x\ y)$ in a criteria image, if the angle of visibility of the image pick-up means 2 is not so large, motion vector v hardly receives effect in a coordinate $(x\ y)$. for example, $(x\ y)$, a photograph center -- namely, $(0\ 0)$ -- ***** -- it can substitute for (17) types and can ask for motion vector v by following the (18) formula.

[0052]

[Equation 11]

[0053] The picture input device 1 constituted as mentioned above explains actuation when duplication mode is chosen from the mode setting means 3 with reference to the flow chart of drawing 15 . If multiple radiography mode is chosen with the mode setting means 3, the main control means 22 displays the indicator 111 in which it is shown that multiple radiography mode was chosen into the finder 11, it will lap, will notify that multiple radiography mode was set up to the field detection means 13, and will start the lap field detection means 20 (step S51). If one photographic subject image is photoed with the image pick-up means 2 in this condition, the main control means 4 will be memorized to a frame memory 7 and external storage 9 by using the picturized image of the 1st sheet as a criteria image. Moreover, the posture signal of the image pick-up means 2 detected by the posture detection sensor 14 laps through the signal-processing means 5, it is sent to the field detection means 13, and the posture of the image pick-up means 2 when photoing the image of the 1st sheet computed with the posture calculation means 134 is memorized by buffer memory 137 (step S52). When having shifted the location of an image pick-up means 2 to photo a photographic subject after photoing the image of the 1st sheet The main control means 4 is incorporated to a frame memory 7 with the image pick-up means 2 for every fixed time amount by using the image of the 2nd sheet under present input as a reference image. The posture of the image pick-up means 2 when lapping the posture signal of the image pick-up means 2 detected by the posture detection sensor 14 through the signal-processing means 5, and photoing the image of the 2nd sheet with delivery and the posture calculation means 134 for the field detection means 13 is computed (step S53). the posture at the time of the criteria image photography in which the relative posture calculation means 135 of the heavy field detection means 13 was saved at buffer memory 137, and a posture with both more relative than the posture at the time of this reference image input outputted from the posture calculation means 134 -- computing -- the motion vector calculation means 136 -- sending . The motion vector calculation means 136 computes and adds motion vector v between both images from the relative posture of a criteria image and a reference image, detects a lap field, and displays lap area size on the lap field display indicator 112 of a finder 11 (step S54). This processing is repeated for every fixed time amount until the shutter of the image pick-up means 2 is depressed (step S55). If the shutter of the image pick-up means 2 is depressed, it will lap and the lap field detection means 13 will check whether it is beyond the displayed threshold as which area size is

beforehand set up and is displayed with the indicator 113 of a finder 11 (step S56). When lap area size is below a threshold as a result of this check, an alarm indicator 114 is made to turn on and modification of a camera station is required of a photography person (step S57). And if a photography person changes a camera station, lap area size with the reference image which is carrying out the current input with the criteria image becomes beyond a threshold and the shutter of the image pick-up means 2 is depressed, the image which is carrying out the current input will be photoed and it will replace by the image of the 2nd sheet which photoed the criteria image which memorized the photoed image of the 2nd sheet to external storage 9, and was memorized to the frame memory 7 (steps S58 and S59). Then, photography processing of an image of the 3rd sheet is started (steps S60 and S53). This processing is repeated while continuing photography. Thus, a photography person can check the lap area size between the photoed image and the image inputted now during the period of the bottom of the following shutter from the time of the last shutter actuation.

[0054] Although the case where the above-mentioned example computed a motion vector from the attitude information of the image pick-up means 2, lapped, and a field was detected was explained As shown in drawing 16 , for example, among image side 23b of image side 23a of a criteria image, and a reference image If the angle of visibility of a focal distance or the image pick-up means 2 is known when it is detected that rotation of an angle θ arose in the circumference of the y-axis of a device-coordinate system, the lap field 24 is easily detectable from the angle of visibility of an angle θ , a focal distance, or the image pick-up means 2. Thus, it laps and a field may be detected.

[0055]

[Effect of the Invention] This invention uses as a criteria image the image previously picturized with the image pick-up means, as explained above. Since a lap field with the image under current input is detected automatically and displayed with the criteria image and the image pick-up means, when performing the various image processings and composition of panorama image composition, a three-dimension configuration reload of a photographic subject, etc. A photography person can be notified of whether photography actuation is appropriate, and two or more images can be photoed in a suitable lap field.

[0056] Moreover, since the range with which an image laps is not forced beforehand, a photography person can photo a photographic subject on comparatively free conditions.

[0057] Moreover, the lap field of two or more images can improve [detection *****] precision with a criteria image and an image pick-up means by detecting a lap field with the image under current input from the motion vector in the dynamic image under

current input with an image pick-up means.

[0058] Furthermore, the lap field of two or more images by easy processing can improve [detection *****] precision by detecting from the motion vector between a criteria image and the image which is going to picturize the lap field with the image under present input with the criteria image with the image pick-up means. Moreover, since the time of criteria image photography to the time of the next image photography does not need to catch a photographic subject, a photography person can operate an image pick-up means comparatively freely.

[0059] Moreover, since a picture signal is not used while a lap field is easily detectable by detecting a lap field with the image under present input from the posture of an image pick-up means with a criteria image and an image pick-up means, even when a photographic subject with few features, such as a texture, is photoed, it stabilizes and laps and a field can be detected.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the picture input device of the example of this invention.

[Drawing 2] It is the flow chart which shows actuation of the above-mentioned example.

[Drawing 3] It is the block diagram showing the indicator of a finder.

[Drawing 4] It is explanatory drawing showing the lap condition of an image.

[Drawing 5] It is the block diagram showing the configuration of the lap field detection means of the 2nd example.

[Drawing 6] It is explanatory drawing showing the correlation aperture centering on the focus.

[Drawing 7] It is explanatory drawing showing matching of the focus.

[Drawing 8] It is the flow chart which shows actuation of the 2nd example.

[Drawing 9] It is the block diagram showing the configuration of the lap field detection means of the 3rd example.

[Drawing 10] It is the flow chart which shows actuation of the 3rd example.

[Drawing 11] It is the block diagram showing the configuration of the picture input device of the 4th example.

[Drawing 12] It is the block diagram showing the configuration of the lap field detection means of the 4th example.

[Drawing 13] It is explanatory drawing showing the device-coordinate system of an

image pick-up means.

[Drawing 14] It is explanatory drawing showing a world coordinate.

[Drawing 15] It is the flow chart which shows actuation of the 4th example.

[Drawing 16] It is the plot plan showing the example of the lap of the image side of a criteria image, and the image side of a reference image.

[Description of Notations]

- 1 Picture Input Device
- 2 Image Pick-up Means
- 3 Mode Setting Means
- 4 Main Control Means
- 5 Signal-Processing Means
- 6 Memory Control Means
- 7 Frame Memory
- 8 External Memory Interface
- 9 External Storage
- 10 Display Interface
- 11 Finder
- 12 External Display
- 13 Lap Field Detection Means
- 14 Posture Detection Sensor
- 131 Focus Setting Means
- 132 Motion Vector Calculation Means
- 133 Addition Means
- 134 Posture Calculation Means
- 135 Relative Posture Calculation Means
- 136 Motion Vector Calculation Means
- 137 Buffer Memory